

Forritunarkeppni Framhaldsskólanna 2013

Scotty deild - fyrir hádegi

Háskólinn í Reykjavík

16. mars 2013

Dæmi 1

Það fyrsta sem hver forritari lærir er að búa til hið fræga „Hello World“ forrit. Það eina sem forritið gerir er að skrifa út strenginn „Hello World“ og hættir svo.

Skrifið forrit sem skrifar út strenginn „Hello World“.

Dæmi um virkni
Hello World

Dæmi 2

Skrifið forrit sem les inn kommutölu. Forritið birtir svo töluna námundaða að næstu heiltölu. Ef brotahluti kommutölunnar er minni en 0.5 á að námunda niður, en ef brotahluti kommutölunnar er stærri eða jafn 0.5 á að námunda upp.

Dæmi um virkni
Kommutala: <u>123.456</u> Námunduð: 123

Dæmi um virkni
Kommutala: <u>10.99</u> Námunduð: 11

Dæmi um virkni
Kommutala: <u>5.5</u> Námunduð: 6

Dæmi um virkni
Kommutala: <u>14</u> Námunduð: 14

Dæmi 3

Skrifið forrit sem les inn eina jákvæða heiltölu. Forritið á svo að telja frá uppgefinni heiltölu og niður í 1, og skrifa þá út „BÚMM!“.

Dæmi um virkni
Byrja í: <u>5</u> 5 4 3 2 1 BÚMM!

Dæmi 4

Jólin eru komin og fjölskylda situr við borðið og er að borða jólamatinn. Hver og ein manneskja gaf öllum öðrum gjöf.

Skrifið forrit sem les inn fjölda manns sem sitja við borðið, og skrifar svo út fjölda gjafa undir jólatrénu.

Dæmi um virkni
<u>3</u> 6

Dæmi um virkni
<u>1</u> 0

Dæmi um virkni
<u>123</u> 15006

Dæmi 5

Skrifið forrit sem les inn streng, og skrifar út fjölda bókstafa í strengnum. Bókstafur getur verið bæði lágstafur eða hástafur.

Dæmi um virkni
<u>api</u> 3

Dæmi um virkni
<u>42!</u> 0
Dæmi um virkni
<u>99 bottles of beer on the wall, 99 bottles of beer...</u> 35
Dæmi um virkni
<u>My password is P>&.zL=>);P(d5{G.DCz</u> 21

Dæmi 6

Við erum með tvö jafn löng orð. Við viljum breyta fyrra orðinu í seinna orðið, og eina aðgerðin sem við megum framkvæma er að breyta stafi í fyrra orðinu í einhvern annan staf. Til dæmis gætum við breytt orðinu „dagur“ í orðið „sigur“ með því að breyta fyrst a-inu í i (og fá þá orðið digur), og svo d-inu í s (og þar með enda með sigur). Þá er fjöldi aðgerða sem við framkvæmdum 2.

Skrifið forrit sem les inn tvö jafn löng orð, og skrifar út minnsta fjölda aðgerða sem þarf til að breyta fyrra orðinu í seinna orðið. Athuga skal að munur er á lágstöfum og hástöfum.

Dæmi um virkni
<u>dagur</u> <u>sigur</u> 2
Dæmi um virkni
<u>Api</u> <u>afi</u> 2
Dæmi um virkni
<u>Amma</u> <u>Amma</u> 0
Dæmi um virkni
<u>Banani</u> <u>Forrit</u> 6

Dæmi 7

Skrifið forrit sem spyr notanda um nafn, aldur og kyn (þar sem kyn er annaðhvort „kk“ eða „kvk“). Forritið á svo að skrifa út afmælissönginn með nafninu og aldrinum sem slegið var inn. Nota skal hann/hún eftir því sem við á.

Dæmi um virkni
Nafn: <u>Sveinn</u> Aldur: <u>13</u> Kyn: <u>kk</u>
Hann á afmæli í dag, hann á afmæli í dag. Hann á afmæli hann Sveinn, hann á afmæli í dag.
Hann er 13 ára í dag, hann er 13 ára í dag. Hann er 13 ára hann Sveinn, hann er 13 ára í dag.

Dæmi um virkni
Nafn: <u>Gunna</u> Aldur: <u>16</u> Kyn: <u>kvk</u>
Hún á afmæli í dag, hún á afmæli í dag. Hún á afmæli hún Gunna, hún á afmæli í dag.
Hún er 16 ára í dag, hún er 16 ára í dag. Hún er 16 ára hún Gunna, hún er 16 ára í dag.

Dæmi 8

Búið til forrit sem spyr um tvær heiltölur. Forritið á svo að skrifa út hversu oft seinni talan gengur upp í fyrri töluna, og svo hve mikill afgangur er eftir við deilinguna. Ef enginn afgangur er eftir, þá á forritið að birta það.

Dæmi um virkni
Fyrri heiltala: <u>60</u> Seinni heiltala: <u>7</u> 7 gengur 8 sinnum upp í 60 Afgangur er 4

Dæmi um virkni
Fyrri heiltala: <u>60</u> Seinni heiltala: <u>15</u> 15 gengur 4 sinnum upp í 60 Enginn afgangur

Dæmi um virkni
Fyrri heiltala: <u>82742576</u> Seinni heiltala: <u>5582</u> 5582 gengur 14823 sinnum upp í 82742576 Afgangur er 590

Dæmi 9

Búið til forrit sem spyr um tvær heiltölur. Forritið á svo að skrifa út hversu oft seinni talan gengur upp í fyrri töluna, og svo hve mikill afgangur er eftir við deilinguna. Ef enginn afgangur er eftir, þá á forritið að birta það.

Forritið býður svo notanda að endurtaka vinnsluna þar til notandi kýs að hætta.

Dæmi um virkni
Fyrri heiltala: <u>60</u> Seinni heiltala: <u>7</u> 7 gengur 8 sinnum upp í 60 Afgangur er 4 Viltu endurtaka vinnslu (j eða n)? <u>j</u> Fyrri heiltala: <u>60</u> Seinni heiltala: <u>15</u> 15 gengur 4 sinnum upp í 60 Enginn afgangur Viltu endurtaka vinnslu (j eða n)? <u>j</u> Fyrri heiltala: <u>82742576</u> Seinni heiltala: <u>5582</u> 5582 gengur 14823 sinnum upp í 82742576 Afgangur er 590 Viltu endurtaka vinnslu (j eða n)? <u>n</u>

Dæmi 10

Gagnaþjöppun snýst um að taka gögn á einhverju formi og færa þau yfir á annað form sem tekur minna pláss. Þetta er til dæmis gert til að minnka fjölda bæta sem þarf að senda yfir netið þegar verið er að senda gögn frá einum aðila til annars.

Segjum að gögnin sem við erum að vinna með sé runa af jákvæðum heiltölum í hækkandi röð, og oftast en ekki eru heiltölurnar samliggjandi (t.d. eru heiltölurnar 4, 5 og 6 samliggjandi). Þá er ein leið til að þjappa gögnin að taka runur af samliggjandi tölum og breyta þeim í bil á forminu „fyrsta tala-síðasta tala“. Þá getum við til dæmis þjappað rununni 1, 5, 6, 7, 10 í 1, 5-7, 10.

Skrifið forrit sem les inn eina línu sem inniheldur runu af jákvæðum heiltölum, aðskildar með bili. Heiltölurnar munu vera í hækkandi röð, og engar tvær tölur eru eins. Forritið á svo að skrifa út rununa á þjappaða forminu sem skilgreint er að ofan.

Dæmi um virkni
Úþjappað: <u>1 2 3 5 8 9 11 18 25 26</u>
Þjappað: 1-3 5 8-9 11 18 25-26

Dæmi um virkni
Úþjappað: <u>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</u>
Þjappað: 1-10

Dæmi um virkni
Úþjappað: <u>1 5 8 10</u>
Þjappað: 1 5 8 10

Dæmi 11

Gagnaþjöppun snýst um að taka gögn á einhverju formi og færa þau yfir á annað form sem tekur minna pláss. Þetta er til dæmis gert til að minnka fjölda bæta sem þarf að senda yfir netið þegar verið er að senda gögn frá einum aðila til annars.

Segjum að gögnin sem við erum að vinna með sé runa af jákvæðum heiltölum í hækkandi röð, og oftast en ekki eru heiltölurnar samliggjandi (t.d. eru heiltölurnar 4, 5 og 6 samliggjandi). Þá er ein leið til að þjappa gögnin að taka runur af samliggjandi tölum og breyta þeim í bil á forminu „fyrsta tala-síðasta tala“. Þá getum við til dæmis þjappað rununni 1, 5, 6, 7, 10 í 1, 5-7, 10.

Ekki er þó nóg að geta bara þjappað gögnin, heldur verður viðtakandi gagnanna að geta afþjappað þjöppuðu gögnin til að fá upprunalegu gögnin.

Skrifið forrit sem les inn eina línu sem inniheldur runu af jákvæðum heiltölum á þjappað forminu sem skilgreint er að ofan. Forritið á svo að skrifa út upprunalegu rununa af heiltölunum.

Dæmi um virkni
Þjappað: <u>1-3 5 8-9 11 18 25-26</u>
Óþjappað: 1 2 3 5 8 9 11 18 25 26

Dæmi um virkni
Þjappað: <u>1-10</u>
Óþjappað: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Dæmi um virkni
Þjappað: <u>1 5 8 10</u>
Óþjappað: 1 5 8 10

Dæmi 12

Götumálningarþjónusta Jónasar hefur nýlega fengið mikið af verkefnum þar sem þeir eiga að mála línur á misstórum bílastæðum. Verst er að mikill tími fer í að búa til teikningar fyrir hvert bílastæði, svo þú ert beðinn um að búa til forrit sem flýttir fyrir gerð þessa teikninga.

Skrifið forrit sem spyr notanda um fjölda raða og fjölda dálka á bílastæði. Forritið á svo að teikna út hvernig bílastæðið á að líta út. Athuga skal að hvert bílastæði er alltaf 6×4 stafir að stærð (málning ekki með talin), aðeins fjöldi bílastæða breytist.

Dæmi um virkni
Fjöldi raða: <u>1</u>
Fjöldi dálka: <u>10</u>
#####
#
#
#
#
#
#

Dæmi um virkni

Fjöldi raða: 4

Fjöldi dálka: 3

```
#####  
#   #   #   #  
#   #   #   #  
#   #   #   #  
#   #   #   #  
#   #   #   #  
  
#   #   #   #  
#   #   #   #  
#   #   #   #  
#   #   #   #  
#   #   #   #  
#   #   #   #  
#####  
#   #   #   #  
#   #   #   #  
#   #   #   #  
#   #   #   #  
#   #   #   #  
#   #   #   #  
  
#   #   #   #  
#   #   #   #  
#   #   #   #  
#   #   #   #  
#   #   #   #  
#   #   #   #  
#####
```

Dæmi 13

Skriðu forrit sem teiknar spíral af tölum af stærð n (n raðir og n dálkar), þar sem n er hvaða oddatala sem er á bilinu 1 til 19. Spíralinn byrjar í miðjunni með tölunni núll, og spíralast rangsælis út til hægri. Tölurnar í hverjum dálki í spíralnum eiga að vera hægri jafnaðar.

Forritið á að spyrja notandann um töluna n , og skrifa út villuskilaboð og hætta ef talan er ekki á bilinu 1 til 19 eða er ekki oddatala. Annars á forritið að teikna út spíralinn.

Dæmi um virkni		
Stærð: <u>3</u>		
4	3	2
5	0	1
6	7	8

Dæmi um virkni				
Stærð: <u>5</u>				
16	15	14	13	12
17	4	3	2	11
18	5	0	1	10
19	6	7	8	9
20	21	22	23	24

Dæmi um virkni						
Stærð: <u>7</u>						
36	35	34	33	32	31	30
37	16	15	14	13	12	29
38	17	4	3	2	11	28
39	18	5	0	1	10	27
40	19	6	7	8	9	26
41	20	21	22	23	24	25
42	43	44	45	46	47	48

Dæmi um virkni
Stærð: <u>12</u> Ekki lögleg stærð!

Dæmi 14

Stærðfræðilega talan e er um það bil 2.718281828...
Þessa tölu er hægt að reikna með óendanlegu summunni

$$e = \frac{1}{0!} + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \dots + \frac{1}{n!} + \dots$$

Þessi formúla er sértílvik af formúlunni til að reikna e^x þegar $x = 1$, en sú formúla er óendanlega summan

$$e^x = \frac{x^0}{0!} + \frac{x^1}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots$$

Skrifið forrit sem spyr um kommutöluna x ($x > 0$) og reiknar nálgun á e^x með því að nota 20 fyrstu liðina í formúlunni að ofan. Forritið skrifar svo útkomuna á skjáinn, námundað að fjórum aukastöfum.

Athuga skal að $n!$, eða n hrópmerkt (e. factorial), er margfeldið af fyrstu n náttúrulegu tölunum, svo $n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (n - 1) \cdot n$. Þegar $n = 0$, þá er $n!$ skilgreint sem 1.

Dæmi um virkni
x = <u>3.5</u> e ^ 3.5 = 33.1155

Dæmi um virkni
x = <u>1</u> e ^ 1 = 2.7183

Dæmi um virkni
x = <u>0.23</u> e ^ 0.23 = 1.2586

Dæmi 15

Ef við erum með tvær tvíundatölur, þá er Hamming fjarlægð á milli þeirra skilgreind sem fjöldi bita sem eru ólíkir á milli talnanna. Til dæmis ef við höfum tvíundatölurnar 1011 (sem er talan 11 í tugakerfinu) og 110 (sem er talan 6 í tugakerfinu), þá er Hamming fjarlægð á milli þeirra þrjú, þar sem aftasti bitinn (þ.e. bitinn sem er lengst til hægri) er ekki eins í báðum tölum, og sama á við um þriðju- og fjórðu öftustu bitana. Það eru þrjú ólíkir bitar, og því er Hamming fjarlægðin þrjú.

Skrifið forrit sem les inn tvær jákvæðar 32-bitu heiltölur sem gefnar eru á tugaformi (þ.e. í tugakerfinu), og skrifar út Hamming fjarlægðina á milli þeirra.

Dæmi um virkni
Fyrri tala: <u>11</u> Seinni tala: <u>6</u> Hamming fjarlægð er 3

Dæmi um virkni
Fyrri tala: <u>6</u> Seinni tala: <u>11</u> Hamming fjarlægð er 3

Dæmi um virkni
Fyrri tala: <u>1234</u> Seinni tala: <u>1234</u> Hamming fjarlægð er 0

Dæmi um virkni
Fyrri tala: <u>538214</u> Seinni tala: <u>12428</u> Hamming fjarlægð er 13

Dæmi 16

Í ípróttahúsum eru oft stórar stigmatöflur þar sem stig hvors liðs er gefið upp. Skjárinn, sem stigin eru birt á, er hægt að hugsa um sem töflu af ljósaperum, þar sem hver tölustafur tekur 5 raðir og 3 dálka af ljósaperum. Kveikt og slökkt er á perum til að mynda tölustafi.

Skrifið forrit sem les inn jákvæða heiltölu og teiknar hana út eins og taflan myndi birta hana, þar sem stafurinn ‘@’ merkir kveikt ljós og bil táknar slökkt ljós. Einn dálkur af slökktum perum eru á milli hverra tölustafa.

Dæmi um virkni
<u>894</u> @@@ @@@ @ @ @ @ @ @ @ @ @@@ @@@ @@@ @ @ @ @ @@@ @ @

Dæmi um virkni
<u>01234567</u> @@@ @ @@@ @@@ @ @ @@@ @@@ @@@ @ @ @ @ @ @ @ @ @ @ @ @ @ @@@ @@@ @@@ @@@ @ @ @ @ @ @ @ @ @ @ @ @ @@@ @ @@@ @@@ @ @@@ @@@ @

Dæmi 17

Við skulum skoða mannanöfn sem samanstanda af fornafni eða fornafni og millinafni (í þessu dæmi höfum við ekki áhuga á eftirnöfnum). Tvö dæmi um mannanöfn eru þá Laufey Björk og Ólafur Georg.

Til að mannanafn sé löglegt, þá þurfa bæði fornafnið og millinafnið (ef millinafn er til staðar) að vera lögleg nöfn. Ef millinafn er til staðar, þá verður millinafnið að hafa sama kyn og fornafnið. Þess vegna eru hvorki Gúrka né Ólafur Björk lögleg mannanöfn.

Skrifið forrit sem spyr um nafn á skrá. Þessi skrá inniheldur lista af löglegum nöfnum og kyn hvers nafns (þar sem kyn er annaðhvort „kk“ eða „kvk“). Dæmi um skrá er:

nofn.txt
Jón kk
Ólafur kk
Bolli kk
Geir kk
Þórunn kvk
Þór kk
Laufey kvk
Björk kvk
Georg kk
Hreinn kk

Gera má ráð fyrir að hvert nafn komi aðeins einu sinni fyrir í skránni.

Athuga skal að ekki er nauðsynlegt að forritið lesi nöfnin upp úr skrá. Nóg er að biðja notandann um að skrifa nöfnin inn.

Forritið spyr svo um mannanafn, og ákvarðar hvort það sé löglegt eða ekki, miðað við að nöfnin í uppgefinni skrá séu öll lögleg nöfn. Forritið á að endurtaka þetta þangað til að innslegið mannanafn er „**bless**“.

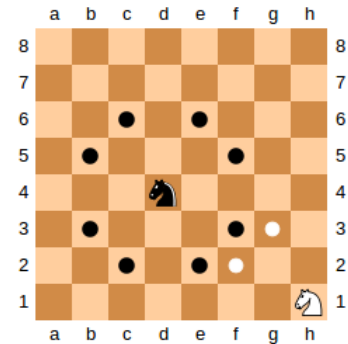
Dæmi um virkni
Skrá: <u>nofn.txt</u>
mannanafn: <u>Ólafur Georg</u>
Löglegt
mannanafn: <u>Laufey Björk</u>
Löglegt
mannanafn: <u>Ólafur Björk</u>
Ekki löglegt
mannanafn: <u>Þór</u>
Löglegt
mannanafn: <u>Þórunn</u>
Löglegt
mannanafn: <u>Gúrka</u>
Ekki löglegt
mannanafn: <u>Epli Banani</u>
Ekki löglegt
mannanafn: <u>Hreinn Bolli</u>
Löglegt
mannanafn: <u>bless</u>

Dæmi 18

Við erum með venjulegt skákborð af stærð 8×8 . Raðir skákborðsins eru merktar með tölustöfunum 1 til 8 (í hækkandi röð), og dálkar skákborðsins eru merktir með bókstöfunum a til h (í hækkandi stafrófsröð). Þá getum við talað um reiti með rithætti eins og „e5“, en það merkir reitinn sem er staðsettur í dálki e og röð 5.

Við erum líka með einn riddara. Riddarar geta tekið skref sem eru í laginu eins og stafurinn L. Þeir geta gengið áfram um tvo reiti í einhverja af fjórum aðal áttunum (ekki á ská), og tekið svo eitt skref í aðra hvora áttina sem er hornétt á áttina sem hann fór fyrst í. Athuga skal að riddarinn má ekki taka skref útaf skákborðinu. Þetta er eins og hefðbunda hreyfingin sem riddari getur tekið í hefðbundinni skák.

Skrifið forrit sem les inn upphafsreit riddarans og endareit riddarans. Forritið á að finna stystu leið fyrir riddarann til að fara frá upphafsreitinum til endareitsins. Ef fleiri en ein leið kemur til greina er nóg að skrifa út eina þeirra. Leiðinni á að vera lýst með reitunum sem riddarinn á að fara á, í sömu röð og hann fer á þá.



Dæmi um virkni

Upphafsreitur: a1
Endareitur: b2
Stysta leið: a1 b3 d2 c4 b2

Dæmi um virkni

Upphafsreitur: b5
Endareitur: b5
Stysta leið: b5

Dæmi um virkni

Upphafsreitur: h8
Endareitur: a1
Stysta leið: h8 f7 e5 c4 a3 c2 a1